

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-111620

(43)Date of publication of application : 30.04.1996

(51)Int.Cl.

H03G 3/30  
H03G 5/16

(21)Application number : 06-245043

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.10.1994

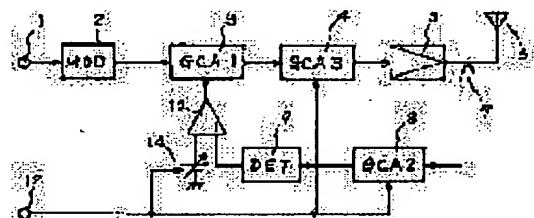
(72)Inventor : YOSHIOKA ATSUSHI  
MATSUSHITA HIROAKI

## (54) TRANSMISSION OUTPUT CONTROL CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the disturbance of an adjacent channel when an output level is small and to reduce the large sized device and the cost increase in the transmission output control circuit of a terminal equipment such as a mobile telephone set or a portable telephone set.

**CONSTITUTION:** Second 8-gain and 3rd 4-gain control circuits each comprising a step attenuator or the like are provided in a pre-stage of an amplitude detector 9 detecting an output signal and in a post-stage of a 1st gain control circuit 3 controlling a transmission output. The gain is selected in the reverse characteristic between the second 8-gain and 3rd 4-gain control circuits. Furthermore, the gain is switched not over the entire output control range but for a range of a small transmission output only.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-111620

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 G	3/30	E		
	5/16	B		
		D		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-245043

(22) 出願日 平成6年(1994)10月11日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 吉岡 厚

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 松下 博明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

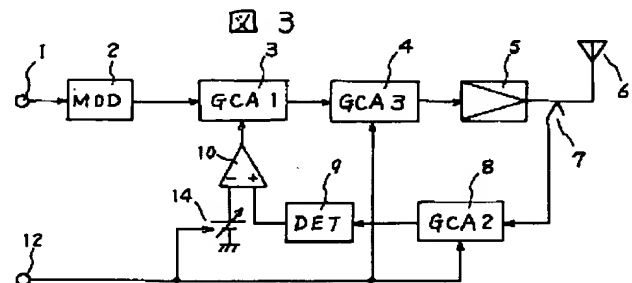
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 送信出力制御回路

(57) 【要約】

【目的】本発明は、自動車電話、携帯電話などの端末機の送信出力制御回路において、その目的は、出力レベルの小さい場合の隣接するチャネルへの妨害を低減し、さらにはこれに伴う装置の大形化と価格の上昇を軽減できるようにすることにある。

【構成】出力信号を検波する振幅検波器の前段と、送信出力を制御する第一の利得制御回路の後段に、ステップ減衰器などで構成される第二及び第三の利得制御回路を設ける。その利得を第二及び第三の利得制御回路の間で逆特性で切り換えるようにする。さらに出力制御範囲全域にわたって、この利得を切り換えるのではなく、たとえば送信出力の小さい範囲でのみ切り換えるようにする。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】送信出力レベルを基地局ないし通話先の送受信機からの制御信号で制御し、あるいは受信入力信号レベルより自ら判断して制御して、最適値とする機能を有する無線送受信機において、

送信する無線周波数の信号を生成する変調器と、

上記変調器の出力信号を受けそのレベルを、制御電圧に応じて変化させる第一の利得制御回路と、

送受信用のアンテナと、

上記アンテナの送信出力レベルに比例した信号を抽出する方向性結合器と、

上記方向性結合器の出力信号を受けそのレベルを、望まれる送信出力レベルに応じて変化させる第二の利得制御回路と、

上記第二の利得制御回路の出力レベルを検波する振幅検波器と、

上記振幅検波器の出力電位を規定の電位と比較して、その結果を上記第一の利得制御回路に利得制御電圧として与える差動増幅器と、

上記第一の利得制御回路の出力信号を受けそのレベルを、望まれる送信出力レベルに応じて変化させる第三の利得制御回路と、

上記第三の利得制御回路の出力信号を受け、送信出力まで増幅して上記アンテナに供給する電力増幅器とから構成したことを特徴とする送信出力制御回路。

【請求項 2】送信出力レベルを基地局ないし通話先の送受信機からの制御信号で制御し、あるいは受信入力信号レベルより自ら判断して制御して、最適値とする機能を有する無線送受信機において、

送信する無線周波数の信号を生成する変調器と、

上記変調器の出力信号を受けそのレベルを、制御電圧に応じて変化させる第一の利得制御回路と、

送受信用のアンテナと、

上記アンテナの送信出力レベルに比例した信号を抽出する方向性結合器と、

上記方向性結合器の出力信号を受けそのレベルを、望まれる送信出力レベルに応じて変化させる第二の利得制御回路と、

上記第二の利得制御回路の出力レベルを検波する振幅検波器と、

上記振幅検波器の出力電位を規定の電位と比較して、その結果を上記第一の利得制御回路に利得制御電圧として与える差動増幅器と、

上記第一の利得制御回路の出力信号を受け、送信出力が絞られた時に第一の利得制御回路で発生する歪が、規格で定めた許容値を満足しない隣接チャネルへの妨害を発生させぬよう、送信出力の小さい範囲では望まれる送信出力レベルに応じてその利得を変化させる第三の利得制御回路と、

上記第三の利得制御回路の出力信号を受け、送信出力ま

で増幅して上記アンテナに供給する電力増幅器とから構成したことを特徴とする送信出力制御回路。

【請求項 3】送信出力レベルを基地局ないし通話先の送受信機からの制御信号で制御し、あるいは受信入力信号レベルより自ら判断して制御して、最適値とする機能を有する無線送受信機において、

送信する無線周波数の信号を生成する変調器と、

上記変調器の出力信号を受けそのレベルを、制御電圧に応じて変化させる第一の利得制御回路と、

10 送受信用のアンテナと、

上記アンテナの送信出力レベルに比例した信号を抽出する方向性結合器と、

上記方向性結合器の出力信号を受け、送信出力が絞られた時にもこれを振幅検波できるよう、送信出力の小さい範囲では望まれる送信出力レベルに応じてその利得を変化させる第二の利得制御回路と、

上記第二の利得制御回路の出力レベルを検波する振幅検波器と、

20 上記振幅検波器の出力電位を規定の電位と比較して、その結果を上記第一の利得制御回路に利得制御電圧として与える差動増幅器と、

上記第一の利得制御回路の出力信号を受け、送信出力が絞られた時に第一の利得制御回路で発生する歪が、規格で定めた許容値を満足しない隣接チャネルへの妨害を発生させぬよう、送信出力の小さい範囲では望まれる送信出力レベルに応じてその利得を変化させる第三の利得制御回路と、

30 上記第三の利得制御回路の出力信号を受け、送信出力まで増幅して上記アンテナに供給する電力増幅器とから構成したことを特徴とする送信出力制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車電話、携帯電話などの無線送受信機に係り、特に送信出力レベルを基地局ないし通話先の送受信機からの制御信号で制御し、あるいは受信入力信号レベルより自ら判断して制御し、また簡易的には手動で制御して、最適値とするための送信出力制御回路に関する。

## 【0002】

40 【従来の技術】自動車電話、携帯電話の送信出力回路では、送受信を仲介する基地局からの制御信号に応じて、出力を最適値に設定する機能を有する。必要な通話品質を保障できる範囲で不要なレベルの電波を放射しないためのものであって、たとえば日本のデジタルセルラ方式の場合、(財)電波システム開発センター編；デジタル方式自動車電話システム標準規格 R C R S T D - 2 7 B (平成 4 年 1 2 月) p. 1 9 ~ 2 9 (以下、R C R 規格と略記する)で規格化されている。

50 【0003】このため、送信出力を検波して得た直流電位を基準電圧と比較し、誤差電圧を第一の利得制御回路

に帰還する構成がとられる。この場合、出力レベルを変化させるには基準電圧を上記制御信号に応じて変えれば良い。しかし送信出力を小さく絞る時に、その検波が精度良く行えないことがある。これを解決する方法として、特開平 1-243612 号公報（以下、公報と略記する）にあるように、検波回路の前段に第二の利得制御回路をさらに設け、その利得を上記制御信号に応じて変えることで、検波回路の入力レベルと基準電圧を一定としたまま出力レベルを変化させる方法も提案されている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記第一の利得制御回路は送信信号のレベル増幅の機能も併せ持つため、一般には FET を用いた増幅回路で構成されることが多く、そのゲート電位を変えることで利得制御が行われる。一方、第二の利得制御回路は、スイッチングトランジスタを用いたステップ減衰器で構成されることが多い。

【0005】上記 RCR 規格 p. 22 では隣接チャネル漏洩電力の規定がある。これは送信回路の歪などで生じた側帯波が、隣接するチャネルに妨害を与えるのを防止するためのものである。FET 増幅回路で利得を低く設定した際、ドレイン電流が極端に小さくなると歪率が悪くなる。特にここでは RCR 規格 p. 21 にあるとおり、20 dB 以上の出力制御をかけねばならないために、低利得な範囲での歪が問題となる。これに対する解決策は上記公報には記載されていない。

【0006】本発明の目的は、上記問題点に鑑み第一の利得制御回路での歪率低下が問題とならないような回路構成を提供し、さらには必要に応じ、これに伴う構成の大規模化と高価格化を防ぐ方法を提供しようとするにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明では、まずステップ減衰器などで構成される第三の利得制御回路を上記第一の利得制御回路の後段に設け、その利得を上記制御信号に応じて、上記第二の利得制御回路とは逆特性で切り換えるようにする。

【0008】さらに必要に応じ、第三の利得制御回路は 20 dB 以上に及ぶ出力制御範囲全域にわたって利得を切り換えるのではなく、たとえば送信出力の小さい範囲でのみ切り換えるようにする。

【0009】またさらには必要に応じ、第二の利得制御回路も 20 dB 以上に及ぶ出力制御範囲全域にわたって利得を切り換えるのではなく、送信出力の小さい範囲でのみ切り換えるようにし、出力の大きい範囲では上記基準電位を変えることで出力レベルを制御するようにする。

#### 【0010】

【作用】上記第三の利得制御回路は、第一の利得制御回路に要する利得可変範囲を大幅に低減し、第三の利得制

御回路の利得のバラツキを吸収する程度で良くするので、上記したような第一の利得制御回路の利得が小さい範囲での歪率低下の問題はなくなる。

【0011】また第二、第三の利得制御回路の利得切り換えの範囲を狭めることで、その回路規模を低減でき、装置の小形化、低価格化に寄与できる。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いながら説明する。

10 【0013】図 1 は本発明の実施例を示す回路ブロック図である。1 は送信信号の入力端子、2 は変調器、3 は第一の利得制御回路、4 は第三の利得制御回路、5 は電力増幅器、6 はアンテナ、7 は方向性結合器、8 は第二の利得制御回路、9 は振幅検波器、10 は差動増幅器、11 は直流電源、12 は制御信号の入力端子である。

20 【0014】その全体の動作を説明する。入力端子 1 からはベースバンドの送信信号が入力される。変調器 2 で実際に送信される変調信号となる。日本のデジタルセルラ電話の場合、前述した RCR 規格に記されているとおり、2 シンボル毎に差動符号化して得た I、Q 信号で搬送信号を直交変調する方法をとる。その後 FET 増幅器などから成る第一の利得制御回路 3 と、ステップ減衰器などから成る第三の利得制御回路 4 で、その時の状態に応じて送信するに最適な信号レベルとなって、電力増幅器 5 を介してアンテナ 6 より送信される。

【0015】なお、電力増幅器 5 とアンテナ 6 との間にはアンテナ 6 を送受信で共用するための分波器などがあるが、本発明とは直接関係しないので省略した。

30 【0016】方向性結合器 7 では実際に送信される信号レベルに比例した信号が拾われ、第二の利得制御回路 8 に入力される。その出力は振幅検波器 9 で検波され、検波出力の直流電位は直流電源 11 からの基準電位と、差動増幅器 10 で比較される。差動増幅器 10 の出力はさきの第一の利得制御回路 3 の利得を制御する。ここでは直流電源 11 からの基準電位は常に一定であるから、振幅検波器 9 の入力レベルが一定となるよう制御がかかる。したがって、入力端子 12 からの制御信号により第二の利得制御回路 8 の利得（減衰度）を切り換えることで、アンテナ 6 から送信される信号レベルを最適値に制御することができる。なお入力端子 12 からの制御信号は、セルラ電話システムのようにアンテナ 6 からの出力を受けた基地局からの指令をもとに生成すれば良い。また、システムによってはアンテナ 6 で受けた通話相手からの受信信号レベルをみて、自ら生成しても良い。使用者が手動で設定することも考えられる。

50 【0017】ここで同じく入力端子 12 からの制御信号で利得（減衰度）の切り換わる第三の利得制御回路 4 が存在しなければ、前記した公報と同じ構成となる。その場合、第二の利得制御回路 8 の利得（減衰度）とは逆の関係で第一の利得制御回路 3 の利得が切り換わることと

なる。前記したとおり、第一の利得制御回路 3 の利得が低くなった場合、たとえば FET のドレイン電流が極端に小さくなると、歪率が悪くなり隣接するチャネルに妨害を発生する恐れがある。

【0018】そこで本発明ではさらに第三の利得制御回路 4 を設け、その利得（減衰度）を入力端子 12 からの制御信号で、第二の利得制御回路 8 の利得（減衰度）とは逆の関係で切り換えるようにしている。これはステップ減衰器などにすれば、上記したような歪の問題は発生しない。そして第一の利得制御回路 3 は歪率の良い、比較的利得の高い範囲で常に動作させることができる。その利得制御は、第三の利得制御回路 4 の利得バラツキを吸収する程度にかかれば良い。

【0019】次に本発明の他の実施例を、図 2 の回路ブロック図を用いて説明する。図 2 において図 1 と異なるところは、差動増幅器 10 の一端に加えられていた基準直流電位の代わりに、第二の振幅検波器 13 の出力が加わっていることである。またこの第二の振幅検波器 13 は、さきの変調器 2 の出力を検波している。このため、アンテナ 6 から送信される信号の波形は変調器 2 の出力波形に、より忠実になるよう制御がかかる。前記した隣接したチャネルへの妨害を、いっそう低減できる効果がある。図 1 の実施例の効果は、ここでも同じように有効であることは言うまでもない。

【0020】以上の実施例では、第二及び第三の利得制御回路 4、8 の利得（減衰度）の可変範囲は、たとえば出力レベルを 24 dB 変化させるなら、24 dB 必要となる。ステップ減衰器を用いるにしても、その段数が多くなり回路規模、価格とも問題になることがある。次に、この段数を低減する方法について考える。

【0021】第一の利得制御回路 3 の歪率が問題となるのは、前記したとおり利得の小さい範囲のみである。電力増幅器 5 では、利得を大きくし出力レベルを大きくした場合の歪率が問題となるが、第一の利得制御回路 3 では、そこまでには至らない。

【0022】図 4 は第一の利得制御回路 3 の出力と、その歪による隣接チャネル（50 kHz 離調）への妨害の関係を実測した例である。妨害量はその主信号との電力比で示す。前記 RCR 規格によるとこの比は 45 dB 以上であることが要求されるが、出力レベルが最大（0 dB）より 15 dB 下がったところで劣化を始め、20 dB 下がると規格を満足しなくなる。したがって歪率が問題となるのは、出力が最大値より 15 ないし 20 dB 以上絞られた時のみである。

【0023】そこでさきの図 1 ないし図 2 の実施例において、出力が大きい範囲では第 3 の利得制御回路 4 の利

得は切り換えず、利得制御は全て第一の利得制御回路 3 で行い、小さい範囲（上記例では最大値より 15 ないし 20 dB 以上絞る時）でのみ第 3 の利得制御回路 4 の利得を前述したとおりに切り換えるようにする。このようにすると、第 3 の利得制御回路 4 をたとえばステップ減衰器で構成した場合に、そのステップ数を大幅に低減でき装置の小形化、低価格化に寄与できる。

【0024】同様のことは第二の利得制御回路 8 にも適用できる。前記の公報にもあるように、これは第一の振幅検波器 9 の入力レベルを一定とし、安定した検波を行えるよう設けるものである。実際にはその入力レベルが極端に小さくなったときだけが問題である。そこで第二の利得制御回路 8 を構成するステップ減衰器の段数を減らして、信号レベルの小さい範囲だけで切り換えるようにすれば装置の小形化、低価格化に寄与できる。

【0025】図 3 はこの場合の実施例を示す回路ブロック図である。図 1 及び図 2 と同じで良いものは同じ番号を付し、動作説明を省略する。信号レベルの大きいうちは差動増幅器 10 の一端に加える直流電位を、入力端子 12 からの制御信号で切り換える必要があるため、図 1 の直流電源 11 は可変直流電源 14 に置換されている。

【0026】もちろん第二、第三の利得制御回路双方が以上で述べた作用を持っても良く、たとえば出力が最大より 10 dB 以上絞られたら第二の利得制御回路 8 が、また 15 dB 以上絞られたらさらに第三の利得制御回路 4 が切り換わるように構成するなどの例も考えられる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、携帯電話機などの送信出力制御回路において、隣接するチャネルへの妨害を低減でき、さらにはこれに伴う装置の大形化と価格の上昇を軽減できるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す回路ブロック図である。

【図 2】本発明の他の実施例を示す回路ブロック図である。

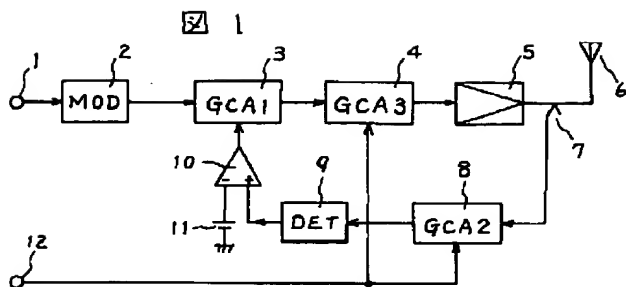
【図 3】本発明の他の実施例を示す回路ブロック図である。

【図 4】本発明に用いる回路の出力レベルと妨害量の関係を示す特性図である。

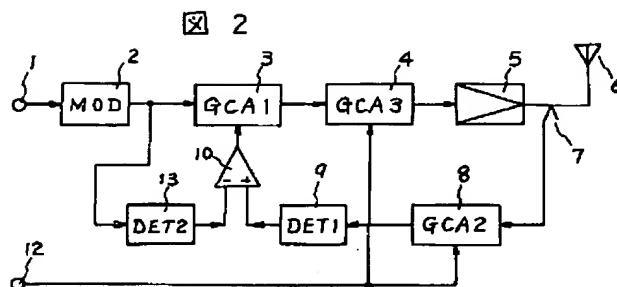
【符号の説明】

1、12…入力端子、2…変調器、3…第一の利得制御回路、4…第三の利得制御回路、5…電力増幅器、6…アンテナ、7…方向性結合器、8…第二の利得制御回路、9…振幅検波器、10…差動増幅器、11…直流電源、13…第二の振幅検波器、14…可変直流電源。

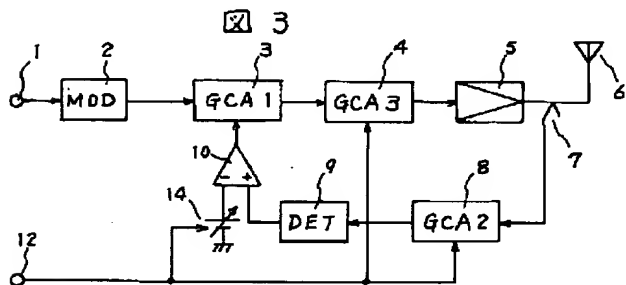
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

